

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-320842

(43)Date of publication of application : 08.12.1995

(51)Int.Cl.

H01R 43/00

H01R 4/70

(21)Application number : 06-260561

(71)Applicant : YAZAKI CORP

(22)Date of filing : 25.10.1994

(72)Inventor : KATO SANAE  
ASAKURA NOBUYUKI  
OZAKI KEIICHI  
TAKAHASHI MINEO

(30)Priority

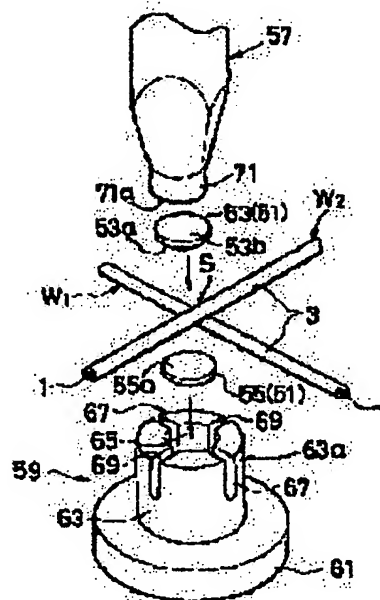
Priority number : 06 65284 Priority date : 01.04.1994 Priority country : JP

## (54) METHOD AND STRUCTURE FOR JOINING COVERED WIRE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide such a junction method that simplifies junction operation, improves mechanical strength, secures sufficient insulation performance by suppressing the range required for junction to narrow, and provides high flexibility.

CONSTITUTION: Both covered wires W1, W2 are stacked at a connection part S by a junction method for two covered wires W1, W2 which are conductively connected to each other, the stacked connection part S is sandwiched by a pair of resin chips 53, 55, the covered parts 3 are melted, and conductive wire parts 1 of the both covered wires W1, W2 are conductively contacted at the connection part S by pressurization from the outside of the resin chips 53, 55. After that, a pair of resin chips 53, 55 are melted in each other so as to seal the connection part S.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.02.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3110954

[Date of registration] 14.09.2000  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-04131  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 23.03.2000  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 19 頁)

[最終頁に続く](#)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに導通接続する部材の少なくとも一方が、導体線部の外周を樹脂製の被覆部によって被覆した被覆電線である被覆電線の接合方法であって、前記両部材を接続部で重ね、重ねた接続部を一对の樹脂チップで挟む第 1 の工程と、前記被覆部を飛散溶解させ、かつ前記樹脂チップの外側からの加圧によって前記両部材を接続部で導通接触させた後、前記一对の樹脂チップ相互を溶着させて前記接続部を密封する第 2 の工程とからなることを特徴とする被覆電線の接合方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の被覆電線の接合方法であって、

前記第 2 の工程では、前記接続部をのぞく隣接した導体線部の芯線間に、溶解した樹脂チップを充填することを特徴とする被覆電線の接合方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の被覆電線の接合方法であって、

前記第 1 の工程では、少なくとも一方にろう材が設けられた一对の樹脂チップで前記接続部を挟み、

前記第 2 の工程では、前記樹脂チップが溶解する際の発熱により前記ろう材を溶かし、前記導通接触した接続部で両部材をろう接することを特徴とする被覆電線の接合方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の被覆電線の接合方法であって、

前記ろう材は、樹脂チップの内部に埋設されていることを特徴とする被覆電線の接合方法。

【請求項 5】 互いに導通接続する部材の少なくとも一方が、導体線部の外周を樹脂製の被覆部によって被覆した被覆電線である被覆電線の接合構造であって、

前記両部材を重ねた接続部で前記被覆電線の導体線部を露出させて前記両部材を導通接触し、

前記接続部を樹脂材によって密封したことを特徴とする被覆電線の接合構造。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の被覆電線の接合構造であって、

前記接続部をのぞく隣接した導体線部の芯線間に樹脂材を充填したことを特徴とする被覆電線の接合構造。

【請求項 7】 請求項 5 又は請求項 6 に記載の被覆電線の接合構造であって、

前記両部材は、前記導通接触した接続部でろう接したことを特徴とする被覆電線の接合構造。

【請求項 8】 請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の被覆電線の接合方法であって、

前記第 2 の工程では、前記一对の樹脂チップを前記両部材の重ね方向の上下から挟み、

前記樹脂チップの外側から前記接続部をホーンとアンビル間で加圧及び加振し、

前記加圧及び加振の方向は、前記両部材の重ね方向とし

たことを特徴とする被覆電線の接合方法。

【請求項 9】 請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の被覆電線の接合方法であって、

前記第 2 の工程では、前記一对の樹脂チップを前記両部材の重ね方向の上下から挟み、

前記樹脂チップの外側から前記接続部をホーンとアンビル間で加圧及び加振し、

前記加圧の方向は、前記両部材の重ね方向とし、

前記加振は、前記重ね方向への振動成分と、該重ね方向と直交する方向への振動成分とを有することを特徴とする被覆電線の接合方法。

【請求項 10】 請求項 5、請求項 6、又は請求項 7 のいずれかに記載の被覆電線の接合構造であって、

前記樹脂材は、透明体としたことを特徴とする被覆電線の接合構造。

【請求項 11】 請求項 5、請求項 6、請求項 7、又は請求項 10 のいずれかに記載の被覆電線の接合構造であって、

前記被覆電線は、シート状の樹脂製の被覆部内に複数本の導体線部を並設したフラットケーブルであることを特徴とする被覆電線の接合構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 被覆電線を他の部材に導通接続する場合の被覆電線の接合方法及び被覆電線の接合構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 被覆電線 W を他の部材に導通接続する態様としては、被覆電線 W と端子の接合、被覆電線 W 同士との接合、及び被覆電線 W とコネクタの接合などがある。

【0003】 被覆電線を端子に接合する従来の方法としては、圧着、圧接（実公昭 60-37814 号公報参照）、はんだ付け、超音波溶接（特開平 2-106092 号公報参照）などが知られている。

【0004】 圧着による接合は、図 25 及び図 26 に示すように端子金具 11 の接続部 S の両側に相対向して立設された導体加締め片 13 により、被覆電線 W の導体線部 1 を加締め導通接続させるもので、図 26 (a) に示すように、被覆電線 W 端部の接続部 S で被覆部 3 を除去して導体線部 1 を露出させた後、図 26 (b) に示すように導体加締め片 13 を加締めている。端子金具 11 には、機械的接続強度を高めるための被覆加締め片 15 が設けられ、導体加締め片 13 及び被覆加締め片 15 によって、導体線部 1 及び被覆部 3 がそれぞれ端子金具 11 に圧着されている。

【0005】 圧接による接合は、図 27 及び図 28 に示すように、圧接端子 17 の接続部 S に設けた圧接刃 19 のスロット 21 に、被覆電線 W の接続部 S を圧入することにより、圧接刃 19 によって被覆部 3 を剥ぎ取り、圧接刃 19 を導体線部 1 に導通接触させている。

【0006】はんだ付けや超音波溶接による接合では、図29に示すように、被覆電線W端部の接続部Sで被覆部3を除去して導体線部1を露出させ、露出した導体線部1を端子金具23の接続部Sにはんだ付けや超音波溶接によって溶着して導通接続させている。

【0007】また、2本の被覆電線W同士を接合する従来の方法としては、ジョイント端子による接合や、熱圧着による接合（特開平3-1462号公報参照）などが知られている。

【0008】ジョイント端子による接合では、図30 10 (a)に示すように両被覆電線Wの接続部Sで被覆部3を除去して導体線部1を露出させ、図30(b)に示すように露出した両導体線部1にジョイント端子25を加締めて圧着し、両者を導通接続している。

【0009】熱圧着による接合では、図30(c)に示すように両被覆電線Wの接続部Sで被覆部3を除去して導体線部1を露出させ、露出した両導体線部1同士を重ねて電極27、29間に挟み、加圧状態で通電加熱することにより、両導体線部1同士を熱圧着し、両者を導通接続している。導体線部1の加熱方法としては、この 20 ほか超音波振動による摩擦熱を利用する方法等も知られている。

【0010】このようにジョイント端子25や熱圧着により接合を行った場合には、接続部Sでの絶縁性を確保するため、図30(d)に示すように接続部Sの外周にテープ等の絶縁材31を巻付けている。

【0011】被覆電線Wとコネクタを接合する従来の方法としては、超音波溶接による接合が知られている（特開平4-61777号公報参照）。

【0012】かかる接合では、図31(a)(b)に示すように、コネクタ33を構成する下型35と上型37に、それぞれ溝部39及びこれに嵌合する突条41を設け、下型35の溝部39内に配した導通接続部材43の接続部S上に被覆電線Wの接続部Sを重ね、その上から上型37の突条41を溝部39に嵌合し、嵌合した上下型37、35の外側から接続部Sに超音波振動を加えることにより、被覆電線Wの被覆部3を溶融させて導体線部1と導通接続部材43を導通接触させている。 30

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところが、被覆電線Wと端子との接合を、圧着、はんだ付け、又は超音波溶接で行うと、予め被覆電線Wの被覆部3を除去して導体線部1を露出させる必要があり作業が煩雑であった。これに対し、圧接による接合では被覆部3の除去は不要となるが、圧着やはんだ付けに比して接続部Sの機械的強度の低下が否めず、接合作業の簡略化と機械的強度の向上とを両立して図ることは難しかった。

【0014】また、2本の被覆電線W同士の接合を、ジョイント端子25や熱圧着により行うと、前記と同様に被覆部3を除去を要するため作業が煩雑となる。また、 50

ジョイント端子25の加締めや熱圧着の作業を容易に行うためには、被覆部3を除去する範囲Lをある程度長く設定する必要があり、絶縁材31の巻付けは被覆部3を除去した範囲Lよりも長く行う必要があるため、絶縁材31の巻付範囲が導体線部1同士の接触部分に比し大きくなり、被覆電線Wの屈曲性が損なわれて配線自由度が低下してしまう恐れがあった。さらに、熱圧着では、ジョイント端子25に比して接続部Sの機械的強度の低下が否めなかった。

【0015】また、被覆電線Wとコネクタ33の接合を、図31に示す超音波溶接により行う場合は、下型35及び上型37に溝部39及び突条41を設けた特殊な形状のコネクタ33を必要とするため、あらゆるコネクタに対して適応できるとは限らず、また被覆電線Wと端子の接合や被覆電線W同士の接合に容易に適用することができず、汎用性に欠けるという不都合があった。

【0016】そこで本発明は、上記事情を考慮し、接合作業の簡略化と機械的強度の向上を両立して図ることができ、接合に要する範囲を狭く抑えて十分な絶縁性を確保することができ、且つ被覆電線と端子の接合や被覆電線同士の接合等の種々の接合に容易に適用でき高い汎用性が得られる被覆電線の接合方法及び被覆電線の接合構造を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、互いに導通接続する部材の少なくとも一方が、導体線部の外周を樹脂製の被覆部によって被覆した被覆電線である被覆電線の接合方法であって、前記両部材を接続部で重ね、重ねた接続部を一對の樹脂チップで挟む第1の工程と、前記被覆部を飛散溶融させ、かつ前記樹脂チップの外側からの加圧によって前記両部材を接続部で導通接触させた後、前記一對の樹脂チップ相互を溶着させて前記接続部を密封する第2の工程とからなることを特徴とする。

【0018】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の被覆電線の接合方法であって、前記第2の工程では、前記接続部をのぞく隣接した導体線部の芯線間に、溶融した樹脂チップを充填することを特徴とする。

【0019】請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の被覆電線の接合方法であって、前記第1の工程では、少なくとも一方にろう材が設けられた一對の樹脂チップで前記接続部を挟み、前記第2の工程では、前記樹脂チップが溶融する際の発熱により前記ろう材を溶かし、前記導通接触した接続部で両部材をろう接することを特徴とする。

【0020】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の被覆電線の接合方法であって、前記ろう材は、樹脂チップの内部に埋設されていることを特徴とする。

【0021】請求項5に記載の発明は、互いに導通接続する部材の少なくとも一方が、導体線部の外周を樹脂製

の被覆部によって被覆した被覆電線である被覆電線の接合構造であって、前記両部材を重ねた接続部で前記被覆電線の導体線部を露出させて前記両部材を導通接触し、前記接続部を樹脂材によって密封したことを特徴とする。

【0022】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の被覆電線の接合構造であって、前記接続部をのぞく隣接した導体線部の芯線間に樹脂材を充填したことを特徴とする。

【0023】請求項7に記載の発明は、請求項5又は請求項6に記載の被覆電線の接合構造であって、前記両部材は、前記導通接触した接続部でろう接したことを特徴とする。

【0024】請求項8に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれかに記載の被覆電線の接合方法であって、前記第2の工程では、前記一対の樹脂チップを前記両部材の重ね方向の上下から挟み、前記樹脂チップの外側から前記接続部をホーンとアンビル間で加圧及び加振し、前記加圧及び加振の方向は、前記両部材の重ね方向としたことを特徴とする。

【0025】請求項9に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれかに記載の被覆電線の接合方法であって、前記第2の工程では、前記一対の樹脂チップを前記両部材の重ね方向の上下から挟み、前記樹脂チップの外側から前記接続部をホーンとアンビル間で加圧及び加振し、前記加圧の方向は、前記両部材の重ね方向とし、前記加振は、前記重ね方向への振動成分と、該重ね方向と直交する方向への振動成分とを有することを特徴とする。

【0026】請求項10に記載の発明は、請求項5、請求項6、又は請求項7のいずれかに記載の被覆電線の接合構造であって、前記樹脂材は、透明体としたことを特徴とする。

【0027】請求項11に記載の発明は、請求項5、請求項6、請求項7、又は請求項10のいずれかに記載の被覆電線の接合構造であって、前記被覆電線は、シート状の樹脂製の被覆部内に複数本の導体線部を並設したフラットケーブルであることを特徴とする。

【0028】

【作用】請求項1に記載の発明では、両部材を接続部で重ね、重ねた接続部を一対の樹脂チップで挟んだ状態で、被覆部を飛散溶解させ、かつ樹脂チップの外側から加圧することにより、両部材を接続部で導通接触させることができるので、予め被覆部を除去する必要がなく、簡単な作業で両部材を導通接触させることができる。

【0029】また、両部材を接続部で導通接触させた後は、一対の樹脂チップ相互を溶着させて接続部を密封するので、溶着して硬化した樹脂チップにより、接続部において高い機械的強度が得られる。

【0030】また、一対の樹脂チップは、導通接触される接続部を上下方向から挟むことができる寸法形状で済

むため、接合に要する範囲を狭く抑えることができ、且つ接続部は樹脂チップによって密封されているので、十分な絶縁性を確保することができる。

【0031】さらに、かかる接合方法は、重ねた接続部を一対の樹脂チップで挟み、被覆部を溶解させ、樹脂チップの外側から加圧するという、比較的簡単な方法であり、被覆電線を導通接続する相手の部材について、形状等を特に限定するものではないので、被覆電線と端子の接合や被覆電線同士の接合等の種々の接合に容易に適用することができ、高い汎用性が得られる。

【0032】請求項2に記載の発明では、請求項1記載の発明の作用に加え、第2の工程において、接続部をのぞく隣接した導体線部の芯線間に溶解した樹脂チップを充填するので、被覆電線の芯線間に形成される空隙が硬化した樹脂チップによって遮断され、被覆電線の内部において止水効果を得ることができる。

【0033】請求項3に記載の発明では、請求項1又は請求項2に記載の発明の作用に加え、第2の工程において、ろう材が設けられた樹脂チップを使用し、樹脂チップが溶解する際の発熱によってろう材を溶かし、導通接触した接続部で両部材をろう接するので、特にろう接作業を必要とせず簡単な作業によって、接続部において一段と高い機械的強度が得られる。

【0034】請求項4に記載の発明によれば、請求項3記載の発明の作用に加え、ろう材が樹脂チップに埋設されているので、第2工程において、被覆部が飛散溶解して両部材が導通接触し、接続部が樹脂チップによって覆われた後に、樹脂チップ内部でろう材が露呈して溶け出す。したがって、導通接触した接続部を的確にろう接できるとともに、樹脂チップからろう材が流出するのを確実に阻止することができる。

【0035】請求項5記載の発明では、両部材を重ねた接続部で被覆電線の導体線部を露出させて両部材を導通接触し、接続部を樹脂材によって密封しているため、硬化した樹脂材により、接続部において高い機械的強度が得られる。

【0036】また、樹脂材は、導通接触される接続部を密封し得る寸法形状で済むため、接合に要する範囲を狭く抑えることができ、且つ接続部は樹脂材によって密封されているので、十分な絶縁性を確保することができる。

【0037】さらに、かかる接合構造は、被覆電線を導通接続する相手の部材について、形状等を特に限定するものではないので、被覆電線と端子の接合や被覆電線同士の接合等の種々の接合に容易に適用することができ、高い汎用性が得られる。

【0038】請求項6記載の発明では、請求項5記載の発明の作用に加え、接続部をのぞく隣接した導体線部の芯線間に樹脂材を充填したので、被覆電線の芯線間に形成される空隙が樹脂材によって遮断され、被覆電線の内

部において止水効果を得ることができる。

【0039】請求項7記載の発明では、請求項5又は請求項6に記載の発明の作用に加え、接続部がろう接されているので、接続部において一段と高い電氣的性能が得られる。

【0040】請求項8記載の発明では、一對の樹脂チップを両部材の重ね方向の上下から挟み、樹脂チップの外側から接続部をホーンとアンビル間で加圧及び加振すると、樹脂チップ及び被覆部が溶融して、両部材が接続部で導通接触すると共に樹脂チップ相互が溶着するので、かかる簡単な方法によって、請求項1～請求項4のいずれかに記載の発明と同様の作用を得ることができる。

【0041】また、樹脂チップの加圧方向を両部材の重ね方向としたので、接続部の加圧時に、溶融した被覆部は樹脂チップの中心側から外側に向かって押出され、導体線部がより良好に露出し、確実な導通接触状態が得られる。

【0042】さらに、接続部への加振の方向を加圧方向と同様に両部材の重ね方向としたので、樹脂チップの良好な溶着状態が得られるとともに、被覆部を樹脂チップの中心側から外側に押出す作用が増長される。

【0043】請求項9記載の発明では、一對の樹脂チップを両部材の重ね方向の上下から挟み、樹脂チップの外側から接続部をホーンとアンビル間で加圧及び加振すると、樹脂チップ及び被覆部が溶融して、両部材が接続部で導通接触すると共に樹脂チップ相互が溶着するので、かかる簡単な方法によって、請求項1～請求項4のいずれかに記載の発明と同様の作用を得ることができる。

【0044】また、樹脂チップの加圧方向を両部材の重ね方向としたので、接続部の加圧時に、溶融した被覆部は樹脂チップの中心側から外側に向かって押出され、導体線部がより良好に露出し、確実な導通接触状態が得られる。

【0045】さらに、接続部への加振は、重ね方向への振動成分と、重ね方向と直交する方向への振動成分とを有するので、重ね方向への振動成分によって、樹脂チップの良好な溶着状態が得られるとともに、被覆部を樹脂チップの中心側から外側に押出す作用が増長され、また重ね方向と直交する振動成分によって、接続部における両部材の金属的接合が拡大される。

【0046】請求項10記載の発明では、請求項5、請求項6、又は請求項7記載の発明の作用に加え、樹脂材を透明体としたので、導体線部の導通接触状態やろう接状態を樹脂材の外側から視ることができる。

【0047】請求項11記載の発明では、シート状の樹脂製の被覆部内に複数本の導体線部を並設したフラットケーブルを他の部材に導通接続させる場合にも、請求項5、請求項6、請求項7、又は請求項10記載の発明と同様の作用を得ることができ、さらに汎用性が高まる。

【0048】

【実施例】以下、請求項1、請求項5、請求項8、又は請求項10に記載の発明にかかる第1実施例を図面に基づいて説明する。

【0049】図1及び図2は、第1実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図であり、図1は接合開始前の状態を示し、図2は接合開始後の状態を示している。図3は図2のA方向からの要部矢視断面を示す模式図であり、(a)は接合開始直後の状態を示し、(b)は接合後の状態を示している。

【0050】図1に示すように第1実施例は、導体線部1の外周を樹脂製の被覆部3によって被覆した2本の被覆電線W1、W2をそれぞれの中間の接続部Sで接合したもので、この2本の被覆電線W1、W2が互いに導通接続する部材である。

【0051】まず、第1実施例にかかる被覆電線W1、W2の接合方法について説明する。2本の被覆電線W1、W2の接合には、樹脂材51として的一对の樹脂チップ53、55と、超音波振動を発生させるホーン57と、接合時に被覆電線W1、W2及び樹脂チップ53、55を支持するアンビル59を用いる。アンビル59は、基台61と、基台61から突設された支持部63を備え、支持部63は略円筒状に形成されている。支持部63は反基台側(図中上側)が開口する内径部65を有し、支持部63の周壁63aには、内径部65のほぼ中心を挟んで相対向する2本1組の溝部67、69が交叉し、(ほぼ90°に交わって)2組設けられている。この4本の溝部67、69は、内径部65と同じ側で開口し、支持部63の突設方向に沿って形成され、相対向する溝部67、69同士は内径部65を介して連通している。一對の樹脂チップ53、55は、アンビル59の内径部65よりも僅かに小さい外径を有する円形板体状に形成され、ホーン57の頭部71の端面71aは樹脂チップ53、55とほぼ同じか又は僅かに小さい外径を有する円形状に形成されている。樹脂チップ53、55の材質は、アクリル系樹脂、ABS(アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体)系樹脂、PC(ポリカーボネイト)系樹脂、PVC(ポリ塩化ビニル)系樹脂、PE(ポリエチレン)系樹脂等である。

【0052】2本の被覆電線W1、W2を接合するには、両被覆電線W1、W2を接続部Sで重ね、重ねた接続部Sを上下から一對の樹脂チップ53、55で挟む。具体的には、アンビル59の内径部65に一方(下側)の樹脂チップ55を挿入し、その上から一方の被覆電線W1を一方の相対向する溝部67に挿入し、さらにその上から他方の被覆電線W2を他方の相対向する溝部69に挿入し、最後に他方(上側)の樹脂チップ53を挿入する。両被覆電線W1、W2は、それぞれの接続部Sが内径部65の中央で交叉するように配し、これにより、図3(a)に示すように接続部Sは上側及び下側の樹脂チップ53、55のほぼ中心で、重ね方向の上下から挟

まれた状態となる。

【0053】次に、接続部Sの被覆部3を飛散溶融させ、かつ樹脂チップ53、55の外側からの加圧によって両被覆電線W1、W2の導体線部1同士を接続部Sで導通接触させた後、一対の樹脂チップ53、55相互を溶着させて接続部Sを密封する。

【0054】具体的には、前記最後に挿入した上側(他方)の樹脂チップ53の上からホーン57の頭部71を挿入し、接続部Sを、上下の樹脂チップ53、55の外側からホーン57とアンビル59間で加圧及び加振する。接続部Sへの加圧は、ホーン57をアンビル59に向かって押圧することによって行われ、加圧の方向は両被覆電線の重ね方向と一致している。

【0055】また、樹脂材51同士を超音波振動によって溶着する場合、樹脂材51の接合面とほぼ垂直に交叉する方向に加振するのが最も良好な溶着状態が得られるため、接続部Sへの加振の方向は、両樹脂チップ53、55の相対向する面53a、55aと交叉する方向、すなわち両被覆電線W1、W2の重ね方向と一致する方向(図中矢印X方向)に設定しており、これによりホーン57からいわゆる縦振動が発信される。

【0056】かかる状態で接続部Sを加圧及び加振すると、被覆部3が先に溶融して、両被覆電線W1、W2の導体線部1が樹脂チップ53、55の間の接続部Sで露出する。このとき接続部Sは上下方向から加圧されているので、溶融した被覆部3は樹脂チップ53、55の中心側から外側に向かって押出され、導体線部1がより良好に露出し、両者が確実に導通接触する。また、接続部Sへの加振の方向も加圧方向と同様に両被覆電線W1、W2の重ね方向に設定したので、被覆部3を樹脂チップ53、55の中心側から外側に押出す作用が増長される。

【0057】被覆部3の溶融後も接続部Sの加圧及び加振を継続すると、樹脂チップ53、55が溶融して、両樹脂チップ53、55の相対向する面(上側樹脂チップ53の下面53aと下側樹脂チップ55の上面55a)が溶着されるとともに、前記導通接触した導体線部1に隣接する被覆部3の外周面と樹脂チップ53、55が溶着する。これにより、導通接触した導体線部1の周りは、樹脂チップ53、55によって覆われた状態となる。

【0058】樹脂チップ53、55の溶融後は、ホーン57による加圧及び加振を止め、被覆部3及び樹脂チップ53、55を硬化させ、接合作業を終了する。

【0059】次に、前記接合方法により得られる第1実施例の被覆電線の接合構造について説明する。図4は第1実施例の被覆電線の接合構造を示す斜視図であり、(a)は外観を示し、(b)は内部構造を示している。

【0060】同図(a)に示すように、この接合構造は、一対の樹脂チップ53、55からなる樹脂材51の

内部で、2本の被覆電線W1、W2が接続部Sで交叉するもので、接続部Sで両被覆電線W1、W2の導体線部1が露出して導通接触している。導通接触した導体線部1に隣接する被覆部3は樹脂材51に溶着され、これにより導通接触した導体線部1の周りが樹脂材51によって覆われ、接続部Sが樹脂材51によって密封されている。

【0061】次に、樹脂チップ53、55の材質と導通性の関係について説明する。

【0062】導通性については、各材質について前記接合構造を有するサンプルをそれぞれ複数個用意し、各サンプルに対して接触抵抗(初期抵抗)Rを求め、その平均値及びばらつきの大小によって判断する。

【0063】また導通安定性については、前記各サンプルに対して、図5(a)に示すように被覆電線W1、W2の接続部S(樹脂材51)を激しく叩いたり、図5(b)に示すように両被覆電線W1、W2を握って振るという動作を行うことによって、被覆電線W1、W2及び接続部Sに衝撃を与えた後の接触抵抗(衝撃後抵抗)Raを求め、この値と、初期抵抗Rとを比較して行う。初期抵抗Rと衝撃後抵抗Raとの差が小さい程、導通安定性が優れていると判断できる。初期抵抗R及び衝撃後抵抗Raは、次式、

$$R = R_0 - r \times (x + y)$$

$$Ra = Ra_0 - r \times (x + y)$$

に従って算出する。同式中のR<sub>0</sub>及びRa<sub>0</sub>は、図6に示すように接続部Sから離れた被覆電線W1、W2の端部p、qにおいて測定した実際の抵抗値(実測値)、rは、使用した導体線部(CAVS・0.5sg)の単位長さ当たりの導線抵抗値(100mm当たり3.27mΩ)、x+yは、図6に示すように接続部Sから前記被覆電線W1、W2の端部p、qまでの線長の合計である。樹脂チップ53、55の材質は、アクリル系樹脂、PC系樹脂、ABS系樹脂、PE系樹脂、及びPVC系樹脂の5種類を使用している。

【0064】この結果によれば、アクリル系樹脂は、接触抵抗が全体的に低く、各サンプル間のばらつきが極めて小さく、また衝撃前後の差も全て1mΩ以下と極めて小さく安定しており、導通状態が良好で安定していることが解る。

【0065】その他の4種の中では、PC系樹脂はアクリル系樹脂と同様に導通状態が良好で安定しており、これ以外では、特性はアクリル系及びPC系に劣るものの、ABS系樹脂が最もばらつきが少なく、衝撃の前後における変化も小さく、導通状態が良好で安定している。また、以上5種の中では、PE系樹脂が接触抵抗の平均値が高く、ばらつきも大きく、導通状態が最も悪い。

【0066】5種類の樹脂材について、その溶融状態を比較すると、アクリル系の樹脂が最も超音波振動を伝え



易く、下側の樹脂チップ55も上側の樹脂チップ53と同様に加振され、上下の樹脂チップ53、55がほぼ同程度に潰れている。これに対して、他の3種類の樹脂は、上下の樹脂チップ53、55の潰れ方が均等ではなく、上側の樹脂チップ53が下側の樹脂チップ55よりも大きく潰れている。また、上側の樹脂チップ53では、下側の樹脂チップ55と接合する下面53aよりも、ホーン57と接触する上面53bの方が大きく潰れている。

【0067】PE系樹脂は、上下の樹脂チップ53、55の相対向する下面53a、53b及び上面の間から潰れた樹脂材51がはみでている。

【0068】ABS系樹脂及びPVC系樹脂は、ホーン57と接触する上側の樹脂チップ53の上面53bでバリの様に樹脂材51がはみだして潰れている。

【0069】これにより、アクリル系樹脂が上下の樹脂チップ53、55の潰れ方が最も良好であり、外観性及び絶縁性の点からも優れていることが解る。

【0070】以上の結果を総合すると、導通性及び導通安定性の点において、全ての樹脂について実用性が認められるが、外観性及び絶縁性も含め特にアクリル系樹脂及びPC系樹脂が適しており、次いでABS系樹脂が適していることが解る。

【0071】次に、溶着ハイトと導通性、及び溶着ハイトと機械的強度の関係について説明する。ここで、溶着ハイトとは、溶着された上下の樹脂チップの重ね方向における全体の高さをいう。

【0072】導通性は、前記接合構造を有し、溶着ハイトの相違するサンプルをそれぞれ20個ずつ用意し、各サンプルに対して接触抵抗を求め、その平均値及びばらつき的大小によって判断する。なお、接触抵抗の具体的な算出方法は、前記初期抵抗Rの算出方法と同じである。

【0073】機械的強度は、同様に溶着ハイトの相違するサンプルをそれぞれ10個ずつ用意し、各サンプルに対して破断試験を行って固着力を求め、その平均値の大小によって判断する。

【0074】溶着ハイトは、超音波振動による加振時間の設定を変えるのではなく、規定の溶着ハイトとなったときに超音波振動の発信を停止するという方法により、2.9mm、3.1mm、3.3mm、3.4mm、3.5mm、3.6mm、3.7mm、3.8mmの8種類のサンプルを用意した。その他の諸条件としては、ホーンを押圧する圧力(溶着圧力)は1kg/cm<sup>2</sup>、樹脂チップはアクリル系樹脂で、直径5mm、厚さ2mmの円形板体、被覆電線はCAVVS-0.5sqであり、図6に示す線長L<sub>0</sub>は120mm、その電線抵抗値は2mΩである。

【0075】図7は、アクリル系樹脂の各溶着ハイトについて固着力を求めた結果を示す図表であり、これをグラフ化し各溶着ハイトについて固着力の平均値を図示し

たものが図8である。なお、図7の値のうち、数値の前に・印が付されているものは導体線部1が接続部Sから引抜かれて破断したものを示し、数値の前が空白のものは外部に露出した被覆電線W1、W2が破断したものを示している。また、最下欄の値は標準偏差を示している。

【0076】この結果によれば、溶着ハイトが相違していても、ほぼ同様の固着力が得られ、その値は高く、十分な機械的強度が得られることが解る。

【0077】以上説明してきたように、第1実施例にかかる接合方法によれば、被覆電線W1、W2同士を接続部Sで重ね、この接続部Sを一对の樹脂チップ53、55で挟んだ状態で、樹脂チップ53、55の外側から加圧しながら被覆部3を飛散熔融させるだけで、被覆電線W1、W2同士を接続部Sで導通接触させることができるので、導通接続に際して予め被覆部3を除去する必要がなく、簡単な作業で導通接続を得ることができる。

【0078】また、かかる接合方法及び接合構造によれば、被覆電線W1、W2を接続部Sで導通接触させた後は、上下の樹脂チップ53、55同士を溶着させて接続部Sを密封するので、溶着して硬化した樹脂チップ53、55により、接続部Sにおいて高い機械的強度が得られる。

【0079】また樹脂チップ53、55は、導通接触される接続部Sを上下方向から挟むことができる寸法形状で済むため、接合に要する範囲を狭く抑えることができ、且つ接続部Sは樹脂チップ53、55によって密封されるので、十分な絶縁性を確保することができる。

【0080】従って、高い機械的強度と十分な絶縁性により、接続部Sにおける被覆電線W1、W2間の通電特性を安定化させることができる。

【0081】また、かかる接合方法は、重ねた接続部Sを樹脂チップ53、55で挟み、樹脂チップ53、55の外側から接続部Sをホーン57とアンビル59間で加圧及び加振するという、比較的簡単な方法であり、且つかかる接合方法及び接合構造は、一方の被覆電線W1と導通接続する相手の部材(本実施例における他方の被覆電線W2)について、形状等を特に限定するものではないので、被覆電線W1、W2と端子の接合等の種々の接合に容易に適用することができ、高い汎用性が得られる。

【0082】さらに、一对の樹脂チップ53、55を被覆電線W1、W2の重ね方向の上下から挟み、樹脂チップ53、55の外側から接続部Sをホーン57とアンビル59間で加圧及び加振し、その加圧方向は被覆電線W1、W2の重ね方向としたので、接続部Sの加圧時に、熔融した被覆部3は樹脂チップ53、55の中心側から外側に向かって押出され、導体線部1がより良好に露出し、確実な導通接触状態が得られる。また、接続部Sへの加振の方向も加圧方向と同様に被覆電線W1、W2の

重ね方向としたので、樹脂チップ53、55の良好な溶着状態が得られるとともに、被覆部3を押出す作用が増長される。

【0083】さらに、前記第1実施例において、樹脂材51を透明体とすることにより、導体線部1の導通接触状態を樹脂材51の外側から視ることができ、品質管理の容易化及び品質の向上を図ることができる。

【0084】次に、請求項2又は請求項6に記載の発明にかかる第2実施例について説明する。

【0085】図9は、第2実施例の被覆電線の接続部に隣接した部分を示す要部断面図であり、(a)は接合前の状態(図3のP-P断面)を示し、(b)は接合後の状態(図3のQ-Q断面)を示している。なお、前記第1実施例と同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0086】第2実施例は、基本的には第1実施例とほぼ同じ方法により被覆電線を接合するものであるが、図3に示すように樹脂チップ53、55で接続部Sを挟んで溶着する際に、接続部Sをのぞいて隣接する導体線部1において、図9(b)に示すように、導体線部1を構成する複数の芯線1aの間に、溶融した樹脂チップ53、55を充填させている。樹脂チップ53、55としては、芯線1a間に容易に充填できるように、溶融時における粘性が比較的低いものを使用する。

【0087】第2実施例によれば、第1実施例の作用及び効果に加え、図9(a)に示すように、被覆電線W1、W2の被覆部3と芯線1aの間や芯線1a間に形成された空隙Cが、図9(b)に示すように、樹脂材51によって埋められ遮断された状態となるので、被覆電線W1、W2の内部において止水効果を得ることができる。これにより、例えば、被覆電線W1、W2の一端側を防水を必要とする部位(防水部)に接続し、他端側を機能上防水を必要としない部位(非防水部)に接続するような場合において、毛細管現象によって、他端側から被覆電線W1、W2の内部に水等が流入し、被覆電線W1、W2の内部を流通しても、前記止水効果によって一端側への水等の流出が阻止されるので、他端側を防水構造とすることなく、一端側の防水性を確保することができる。すなわち、被覆電線W1、W2の両端を防水部と非防水部とに接続する場合に、非防水部を防水構造とすることなく、簡単で安価な方法及び構造によって、防水部における防水性を確保することができる。

【0088】次に請求項9に記載の発明にかかる第3実施例について説明する。

【0089】図10は、第3実施例の被覆電線の接合方法を得る手段を示す要部断面図であり、前記第1実施例と同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0090】図10に示すように第3実施例は、第1実施例と同様にホーン57から縦方向(図中矢印X方向)

への超音波振動を発信し、さらに第1実施例のアンビル95(図3参照)とほぼ同形状のアンビル95から横方向(図中矢印Y方向)への超音波振動を発信させるようにしたものである。すなわち、被覆電線W1、W2の接続部Sは、ホーン57による被覆電線W1、W2の重ね方向と一致する縦方向(図中X方向)への振動成分と、アンビル95による前記重ね方向と直交する横方向(図中Y方向)への振動成分とによって3次的に加振される。

【0091】第3実施例によれば、前記縦方向への振動成分は、第1実施例と同様に樹脂チップ53、55同士の溶着状態を良好とすると共に、被覆部3を樹脂チップ53、55の中心側から外側に押し出す作用を増長する。

【0092】また、超音波振動により金属同士を接合する場合、接合面に沿った方向に加振するのが最も接合を起し易いことから、前記横方向への振動成分が加わることによって、導体線部1同士が挟み範囲で接合される。したがって、被覆電線W1、W2が強く引張られる等の過酷な環境下で使用される場合であっても、接続部Sにおける導通特性を良好に維持することができる。

【0093】また、導体線部1の金属的接合が拡大するので、被覆電線W1、W2の導通時に接続部Sでの発熱を低く抑えることができる。これにより、比較的安価な樹脂材を使用した場合でも、耐熱性に優れた高価な樹脂材を使用した場合と同等の作用及び効果を得ることができる。製品コストを低く抑えることができる。

【0094】図11は、第3実施例の変形例を示したもので、第3実施例のアンビル95(図10参照)に代えて、前記縦方向(図中矢印X方向)への振動成分と横方向(図中矢印Y方向)への振動成分とからなる斜め方向(図中矢印Z方向)への振動を発信するアンビル97を設けるとともに、振動を発信せず接続部Sを押圧する機能のみを有するホーン99を設けたものである。すなわち、アンビル97の発信によって、接続部Sは、第3実施例と同様に縦方向への振動成分と横方向への振動成分とによって加振された状態となる。

【0095】かかる変形例によれば、アンビル97のみを発信させるだけで、第3実施例と同様の作用及び効果を得ることができ、装置の簡素化を図ることができる。

【0096】次に、請求項3及び請求項7に記載の発明にかかる第4実施例について説明する。

【0097】図12は第4実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図である。図13は、図12の接合開始後の状態を示す要部断面図であり、(a)は接合開始直後の状態を示し、(b)は接合後の状態を示している。14(a)は第4実施例の樹脂チップを一部断面で示す斜視図であり、図14(b)は第4実施例の被覆電線の接合構造の一部を断面で示す斜視図である。なお、前記第1実施例と同一の部分には同一の符号を付し

てその説明を省略する。

【0098】図12及び図13に示すように第4実施例は、樹脂チップ51、53にろう材としてのはんだ93を設け、接続部Sを樹脂チップ51、53で挟んで接合する際に、2本の被覆電線W1、W2の導体線部1同士を樹脂材51内部ではんだ93によってろう接したものである。

【0099】第4実施例にかかる被覆電線の結合方法は、樹脂チップ53、55に円形板体状のはんだ93を設けた点を除き、第1実施例とほぼ同じである。図14(a)は下側の樹脂チップ55を示したもので、はんだ93は、その円形上面93aが樹脂チップの55aの上面55aとほぼ同一面となるように、樹脂チップ55の上面55aのほぼ中央に嵌込まれた状態となっている。また、上側の樹脂チップ53の下面53aのほぼ中央には、下側の樹脂チップ55の上面55aと同様に、はんだ93が嵌込まれた状態となっている。

【0100】具体的には、第1実施例と同様に、図13(a)に示すように樹脂チップ53、55をアンビル59の内径部65に挿入し、樹脂チップ53、55によって2本の被覆電線W1、W2を重ねた接続部Sを上下から挟む。これにより、接続部Sは上下の樹脂チップ53、55のはんだ93の間に挟まれた状態となる。

【0101】次に、接続部Sを、上下の樹脂チップ53、55の外側からホーン57とアンビル59間で加圧及び加振する。これにより、図13(b)に示すように両被覆電線W1、W2の導体線部1が樹脂チップ53、55の間の接続部Sで露出し、両者が導通接触する。

【0102】さらに接続部Sの加圧及び加振を継続すると、樹脂チップ53、55が溶融して、両樹脂チップ53、55の相対向する面(上側樹脂チップ53の下面53aと下側樹脂チップ55の上面55a)が溶着されるとともに、前記導通接触した導体線部1に隣接する被覆部3の外周面と樹脂チップ53、55が溶着され、導通接触した導体線部1の周りが樹脂チップ53、55によって覆われた状態となる。

【0103】また、樹脂チップ53、55が溶融する際の発熱により、樹脂チップ53、55に設けたはんだ93が溶かされ、樹脂チップ53、55内の接続部Sにおいて、導通接触した被覆電線W1、W2の導体線部1同士がろう接される。

【0104】樹脂チップ53、55の溶融後は、ホーン57による加圧及び加振を止め、被覆部3、樹脂チップ53、55及びはんだ93を硬化させ、接合作業を終了する。

【0105】次に、前記接合方法により得られる第4実施例の被覆電線の接合構造について説明する。

【0106】図14(b)に示すように、この接合構造は、一対の樹脂チップ53、55からなる樹脂材51の内部において2本の被覆電線W1、W2を接続部Sで交

叉し、この接続部Sで、両被覆電線W1、W2の導体線部1が露出して導通接触すると共に、かかる接触部分をはんだ93によりろう接したものである。導通接触した導体線部1に隣接する被覆部3は樹脂材51に溶着され、これにより導通接触した導体線部1の周りが樹脂材51によって覆われ、接続部Sが樹脂材51によって密封されている。

【0107】かかる接合方法及び接合構造によれば、第1実施例と同様の効果に加えて、接続部Sで両被覆電線W1、W2の導体線部1がろう接されているので、接続部Sにおいて一段と高い電気的性能を得ることができ、通電特性をさらに安定化させることができる。

【0108】また、樹脂チップ53、55にはんだ93を設け、樹脂チップ53、55同士を融着させる際の発熱を利用して導体線部1同士のろう接を行うため、ろう接作業を特に必要とせず、はんだ93が設けられた樹脂チップ53、55を使用するという簡単な方法によって、接続部Sの電気的性能を向上させることができる。

【0109】また、樹脂材51を透明体とすることにより、導体線部1の導通接触状態に加え、導体線部1同士のろう接状態を樹脂材51の外側から視ることができる。

【0110】さらに、第2実施例(図9参照)と同様に、ろう接された接続部Sをのぞく隣接する導体線部1の芯線1a間に溶融した樹脂チップ53、55を充填することにより、被覆電線W1、W2内部の止水効果を得ることができる。

【0111】次に、請求項4に記載の発明にかかる第5実施例について説明する。

【0112】図15は第5実施例の樹脂チップを一部断面で示す斜視図、図16(a)(b)は被覆電線の接合中の状態を示す要部断面図である。

【0113】第5実施例は、図15に示すようにはんだ93を樹脂チップ53、55の内部に埋設した点を除き、第4実施例とほぼ同じである。すなわち、はんだ93の円形上面93aは樹脂チップ53、55によって覆われており、樹脂チップ53、55の円形上面53a、55aにはんだ93が露出していない。

【0114】第5実施例にかかる接合方法は、第4実施例とほぼ同様であり、まず樹脂チップ53、55をアンビル59の内径部65に挿入し、樹脂チップ53、55によって2本の被覆電線W1、W2を重ねた接続部Sを上下から挟む(図13(a)参照)。

【0115】次に、接続部Sを、上下の樹脂チップ53、55の外側からホーン57とアンビル59間で加圧及び加振する。これにより、図16(a)に示すように両被覆電線W1、W2の導体線部1が樹脂チップ53、55の間の接続部Sで露出し、両者が導通接触する。さらに接続部Sの加圧及び加振を継続すると、図16(b)に示すように、樹脂チップ53、55が溶融し

て、両樹脂チップ53、55が溶着されるとともに、前記導通接触した導体線部1に隣接する被覆部3の外周面と樹脂チップ53、55が溶着され、導通接触した導体線部1の周りが樹脂チップ53、55によって覆われた状態となる。また、かかる状態で、樹脂チップ53、55内に埋設されたはんだ93が露呈して導体線部93に接する。

【0116】そして、樹脂チップ53、55が溶融する際の発熱によりはんだ93が溶かされ、樹脂チップ53、55内の接続部Sにおいて、導通接触した被覆電線W1、W2の導体線部1同士がろう接される(図13(b)参照)。

【0117】樹脂チップ53、55の溶融後は、ホーン57による加圧及び加振を止め、被覆部3、樹脂チップ53、55及びはんだ93を硬化させ、接合作業を終了する。

【0118】このように、第5実施例によれば、被覆部3が飛散溶融して導体線部1が導通接触し、接続部Sが樹脂チップ53、55によって覆われた後に、樹脂チップ53、55の内部ではんだ93が露呈して溶け出すので、導通接触した導体線部1を的確にろう接できるとともに、樹脂チップ53、55からはんだ93が流出するのを確実に阻止することができ、接合状態及び接合作業性が向上する。

【0119】次に、請求項11に記載の発明にかかる第6実施例について説明する。

【0120】図17及び図18は、第6実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図であり、図17は接合開始前の状態を示し、図18は接合開始後の状態を示している。また、図19は図17のホーンの断面図、図20はフラットケーブルの全体斜視図である。なお、第1実施例と同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0121】図17に示すように第2実施例は、被覆電線W1と、シート状の樹脂製の被覆部73内に複数本の導体線部1を並設したフラットケーブル75の一つの導体線部1を、それぞれの中間の接続部Sで接合したもので、この被覆電線W1とフラットケーブル75が互いに導通接続する部材である。

【0122】第6実施例にかかる被覆電線の結合方法は、第1実施例とほぼ同じであり、下側の樹脂チップ55をアンビル59の内径部65に挿入し、その上から、接続部Sが内径部65のほぼ中央に位置するように被覆電線W1を溝部67に挿入し、その上から、接続部Sが内径部65のほぼ中央に位置するようにフラットケーブル75の被覆部73内の導体線部1を溝部69に挿入する。この場合、被覆部73はシート状であるため、導体線部1を溝部69に完全に挿入させることができず、フラットケーブル75は、図18に示すようにアンビル59上に載置された状態となるので、これに合わせて、内

径部65及び溝部67、69は浅く形成されてる。また、アンビル59上に載置されたフラットケーブル75上に上側の樹脂チップ53を配すると、樹脂チップ53がフラットケーブル75上に載置された状態となるので、樹脂チップ53の位置決め及びホーン57による加圧及び加振する作業が困難となる。このため、図17に示すように、ホーン57の外側には円筒状のチップ保持部材77が設けられ、チップ保持部材77の下端77aには、ホーン57の頭部71が挿通可能で樹脂チップ53が仮保持されるような開口部79が設けてあり、図19に示すように、開口部79に上側の樹脂チップ53を仮保持させた状態で、チップ保持部材77の下端77aをアンビル59の内径部65に合わせてフラットケーブル75上に突き当て、ホーン57を押圧して仮保持された上側の樹脂チップ53を下方に押し出し、図18に示すように上下の樹脂チップ53、55で接続部Sを挟む。また、チップ保持部材77の下端には、被覆部73の外側から導体線部1に嵌まる断面円弧状の溝77bが形成されており、この溝部77bにより、チップ保持部材77をフラットケーブル75上に突き当てた際の位置決めを容易に行うことができる。なお、以後の接合方法については、前記第1実施例と同様である。

【0123】前記接合方法により得られる第6実施例の被覆電線の接合構造は、図4に示す第1実施例とほぼ同一であり、例えば図20のB部における接合構造は、一对の樹脂チップ53、55からなる樹脂材51の内部で、コネクタ81に接続された被覆電線W1の導体線部1とフラットケーブル75の導体線部1が接続部Sで露出して交差し導通接触している。導通接触した導体線部1に隣接する被覆部3は樹脂材51に溶着され、導通接触した導体線部1の周りが樹脂材51によって覆われ、接続部Sが樹脂材によって密封されている。なお、図21は、フラットケーブル75を折畳んだ使用状態を示す斜視図である。

【0124】第6実施例によれば、フラットケーブル75を被覆電線W1に導通接続させる場合にも、前記第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0125】また、フラットケーブル75同士を導通接続する場合も同様であり、さらに、樹脂材51を透明体とすることにより、導体線部1の導通接触状態を樹脂材51の外側から視ることができる。

【0126】次に、本発明の第7実施例について説明する。

【0127】図22は、第7実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図であり、図23は、第7実施例の接合構造を示す斜視図である。なお、第1実施例と同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0128】図22に示すように第7実施例は、被覆電線W1を端子金具87の接続部Sに接合するもので、被

覆電線W1と端子金具87が互いに導通接続する部材である。

【0129】第7実施例にかかる被覆電線の結合方法は、基本的には、第1実施例とほぼ同じである。すなわち、端子金具87の接続部Sに被覆電線W1端部の接続部Sを載置すると共に、この接続部Sを上下から一対の樹脂チップ83、85で挟み、接続部Sを、上下の樹脂チップ83、85の外側からホーン89とアンビル91間で加圧及び加振する。これにより、被覆電線W1の導体線部1が樹脂チップ83、85の間の接続部Sで露出して端子金具87と導通接触した後、上下の樹脂チップ83、85が溶融して、両樹脂チップ83、85の相対向する面が溶着され、導通接触した導体線部1の周りは、樹脂チップ83によって覆われた状態となる。なお樹脂チップ83、85は、幅が2～8mm程度の矩形状であり、これに合わせて、アンビル91の上面に樹脂チップ85の支持凹部91aが形成されている。

【0130】第7実施例によれば、被覆電線W1を端子金具87に導通接続する場合にも、前記第1実施例と同様の効果を得ることができる。さらに、端子金具87の加締め作業も不要となるので、接合作業を容易に行うことができる。

【0131】また、第6実施例に記載した被覆電線W1とフラットケーブル75との接合（図17参照）や、第7実施例に記載した被覆電線W1と端子金具87との接合（図22参照）に、第4実施例又は第5実施例を適用することもできる。すなわち、第6実施例又は第7実施例において、使用する樹脂チップ53、55、83、85にはんだ93を設けることによって、第6実施例又は第7実施例と同様の効果に加え、接続部Sにおいて一段と高い機械的強度を得ることができる。ここで、被覆電線W1と端子金具87との接合の場合には、図24に示すように被覆電線W1側に位置する上側の樹脂チップ83のみにはんだ93を設けるだけで、被覆電線W1の導体線部1と端子金具87とをろう接することができる。

#### 【0132】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、予め被覆部を除去する必要がなく導通接続の作業を簡単に行うことができ、硬化した樹脂チップによって接続部で高い機械的強度と十分な絶縁性が得られ、通電特性の安定化を図ることができ、かつ高い汎用性が得られる。

【0133】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、被覆電線の内部において止水効果を得ることができるので、例えば、被覆電線の一端側を防水を必要とする部位に接続し、他端側を機能上防水を必要としない部位に接続する場合に、毛細管現象によって他端側から被覆電線の内部に水等が流入しても、前記止水効果によって一端側への水等の流出が阻止される。したがって、防水を必要としない他端側に防水処理

を施すことなく、簡単で安価な方法によって、一端側の防水性を確保することができる。

【0134】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は請求項2に記載の発明の効果に加えて、ろう材が設けられた樹脂チップを使用するという簡単な方法により、接続部において一段と高い電気的性能を得ることができ、通電特性をさらに安定化させることができる。

【0135】請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の発明の効果に加えて、接続部が樹脂チップによって覆われた後に、樹脂チップの内部でろう材が露呈して溶け出すので、導通接触した接続部を的確にろう接できるとともに、樹脂チップからろう材が流出するのを確実に阻止することができ、接合状態及び接合作業性が向上する。

【0136】請求項5記載の発明によれば、硬化した樹脂材によって接続部で高い機械的強度と十分な絶縁性が得られ通電特性の安定化を図ることができ、かつ高い汎用性が得られる。

【0137】請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の発明の効果に加えて、被覆電線の内部において止水効果を得ることができるので、例えば、被覆電線の一端側を防水を必要とする部位に接続し、他端側を機能上防水を必要としない部位に接続する場合に、毛細管現象によって他端側から被覆電線の内部に水等が流入しても、前記止水効果によって一端側への水等の流出が阻止される。したがって、防水を必要としない他端側を防水構造とすることなく、簡単で安価な構造によって、一端側の防水性を確保することができる。

【0138】請求項7記載の発明によれば、請求項5又は請求項6記載の発明の効果に加えて、両部材のろう接により、接続部において一段と高い電気的性能を得ることができ、通電特性をさらに安定化させることができる。

【0139】請求項8記載の発明によれば、請求項1～請求項4のいずれかに記載の発明の効果に加えて、接続部で導体線部がより良好に露出し確実な導通接触状態が得られ、かつ樹脂チップ同士の良好な溶着状態が得られる。

【0140】請求項9記載の発明によれば、請求項1～請求項4のいずれかに記載の発明の効果に加えて、接続部で導体線部がより良好に露出し確実な導通接触状態が得られ、樹脂チップ同士の良好な溶着状態が得られるとともに、接続部において広い範囲で金属的接合が得られ、過酷な条件下で使用される場合であっても、接続部における導通特性を良好に維持することができる。また、接続部での金属的接合が拡大するので、導通時の発熱を低く抑えることができ、比較的安価な樹脂材を使用しても、耐熱性に優れた高価な樹脂材を使用した場合と同等の効果を得ることができる。

【0141】請求項10記載の発明によれば、請求項

5、請求項6、又は請求項7記載の発明の効果に加えて、導体線部の導通接触状態を樹脂材の外側から視ることができ、品質管理の容易化及び品質の向上を図ることができる。

【0142】請求項11記載の発明によれば、フラットケーブルを他の部材に導通接続させる場合にも、請求項5、請求項6、請求項7、又は請求項10記載の発明と同様の効果を得ることができ、さらに汎用性が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図である。

【図2】第1実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図である。

【図3】図2のA方向からの要部矢視断面を示す模式図であり、(a)は接合開始直後の状態を示し、(b)は接合後の状態を示している。

【図4】第1実施例の被覆電線の接合構造を示す斜視図であり、(a)は外観を示し、(b)は内部構造を示している。

【図5】実験に際して与える衝撃を説明する模式図であり、(a)は接続部を叩いている状態を示し、(b)は被覆電線を振っている状態を示している。

【図6】実験サンプルを示す平面図である。

【図7】アクリル系樹脂の各溶着ハイトについて固着力を求めた結果を示す図表である。

【図8】図7をグラフ化し各溶着ハイトについて固着力の平均値を図示したものである。

【図9】(a)は第2実施例の接合前の状態を示す図3のP-P断面図であり、(b)は第2実施例の接合後の状態を示す図3のQ-Q断面図である。

【図10】第3実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す要部断面図である。

【図11】第3実施例の変形例を示す要部断面図である。

【図12】第4実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図である。

【図13】図12の要部断面図であり、(a)は接合開始直後の状態を示し、(b)は接合後の状態を示している。

【図14】(a)は第4実施例の樹脂チップの一部を断面で示す斜視図であり、(b)は第4実施例の被覆電線の接合構造の一部を断面で示す斜視図である。

【図15】第5実施例の樹脂チップの一部を断面で示す斜視図である。

【図16】第5実施例の被覆電線の接合方法を示す要部断面図であり、(a)は接合中の前期の状態を示し、(b)は接合中の後期の状態を示している。

【図17】第6実施例の被覆電線の接合構造を得る手段

を示す斜視図である。

【図18】第6実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図である。

【図19】図17のホーンの断面図である。

【図20】フラットケーブルの全体斜視図である。

【図21】フラットケーブルを折畳んだ使用状態を示す全体斜視図である。

【図22】第7実施例の被覆電線の接合構造を得る手段を示す斜視図である。

【図23】第7実施例の被覆電線の接合構造を示す斜視図である。

【図24】第4実施例又は第5実施例を被覆電線と端子金具との接合に適用した斜視図である。

【図25】従来例を示す斜視図である。

【図26】図25の側面図であり、(a)は接合前の状態を示し、(b)は接合後の状態を示している。

【図27】他の従来例を示す斜視図である。

【図28】図27の側断面図である。

【図29】他の従来例を示す斜視図である。

【図30】他の従来例を示す斜視図であり、(a)は接合前の状態を示し、(b)はジョイント端子による接合状態を示し、(c)は熱圧着時の状態を示し、(d)は絶縁材の巻付け状態を示している。

【図31】他の従来例を示す断面図であり、(a)は側断面図を示し、(b)は正面断面図を示している。

【符号の説明】

1 導体線部

1 a 芯線

3 被覆部

30 51 樹脂材

53 樹脂チップ

55 樹脂チップ

57 ホーン

59 アンビル

73 被覆部

75 フラットケーブル (互いに導通接続する部材)

83 樹脂チップ

85 樹脂チップ

87 端子金具 (互いに導通接続する部材)

40 89 ホーン

91 アンビル

93 はんだ (ろう材)

95 アンビル

97 アンビル

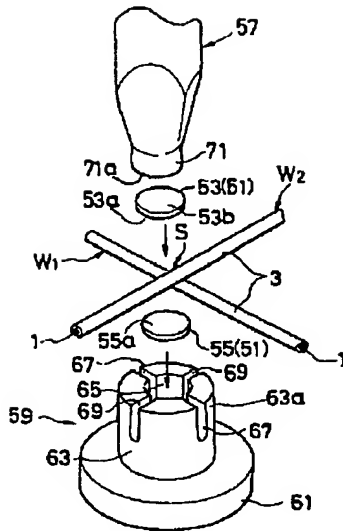
99 ホーン

W1 被覆電線 (互いに導通接続する部材)

W2 被覆電線 (互いに導通接続する部材)

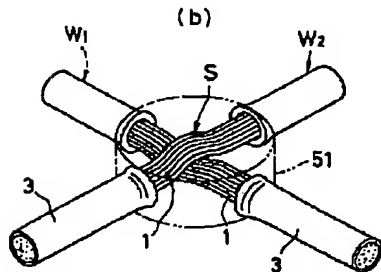
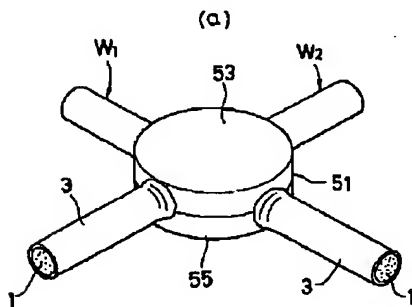
S 接続部

【図1】

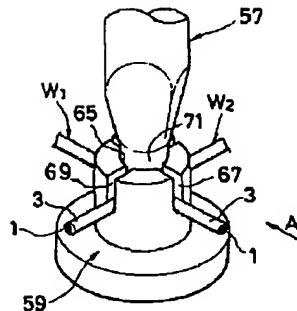


- 1…基板部  
3…被覆部  
51…樹脂材  
53…樹脂チップ  
55…樹脂チップ  
57…ホーン  
59…アンビル  
W1…被覆電線（互いに導通接続する部材）  
W2…被覆電線（互いに導通接続する部材）  
S…接続部

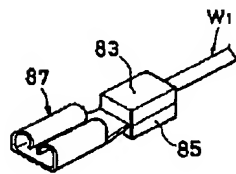
【図4】



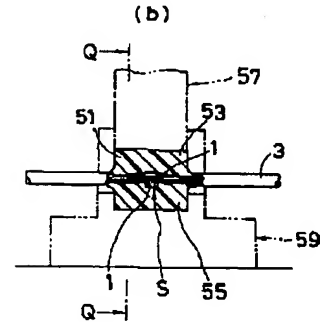
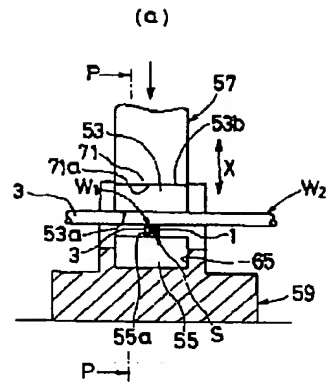
【図2】



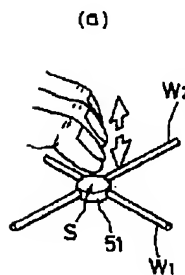
【図2 3】



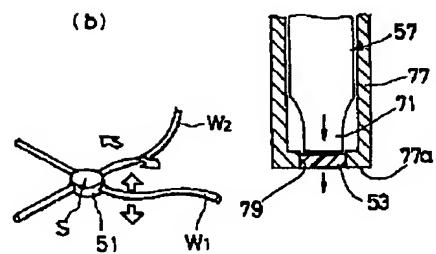
【図3】



【図5】

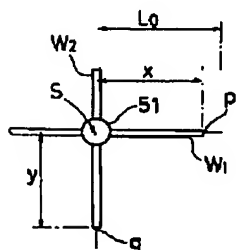


(b)

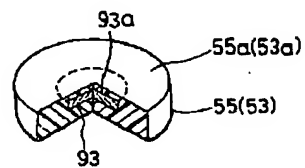


【図19】

【図6】



【図15】



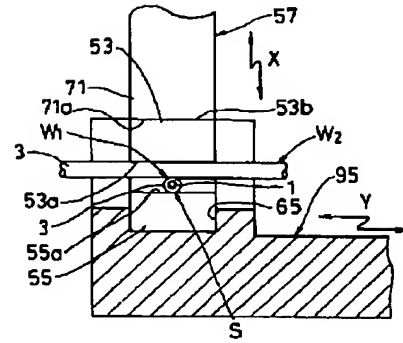


【図7】

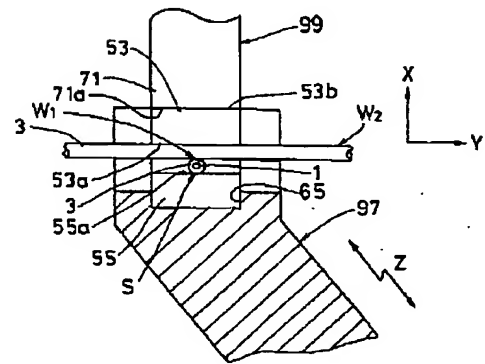
	溶 着 ハ イ ト										mm	
	2.9	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8				
固 着 力	12.21	12.95	11.44	12.84	12.74	10.99	12.89	11.91				
	12.05	12.48	12.21	13.2	12.93	10.81	11.2	12.64				
	• 12.06	12.05	13.04	13.48	13.03	13.00	11.13	11.98				
	• 12.7	12.85	12.91	12.43	13.38	12.54	11.8	12.03				
	12.15	• 10.9	13.03	13.15	12.94	13.2	12.01	12.56				
	11.76	13.24	12.78	12.95	13.44	13.06	12.53	12.25				
	12.44	12.81	12.95	13.1	12.18	12.58	12.2	11.95				
	• 13.13	12.68	12.23	12.26	12.28	12.2	12.29	11.3				
	12.6	12.89	12.63	12.98	12.89	12.61	11.78	10.69				
	12.98	11.64	12.3	12.73	11.91	12.81	11.35	11.33				
平均	12.408	12.449	12.552	12.912	12.722	12.38	11.978	11.864				
標準	0.4179187	0.6804183	0.4829037	0.3463178	0.4891933	0.7909959	0.4915445	0.5716327				



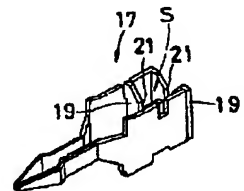
【图 10】



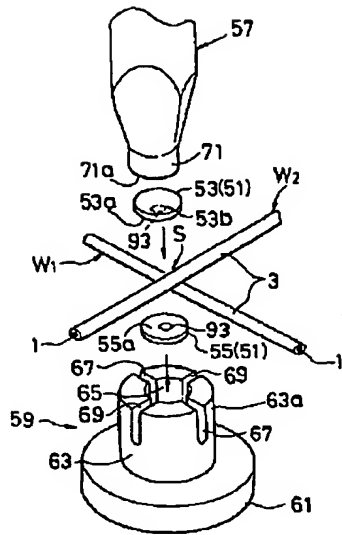
【图 1-1】



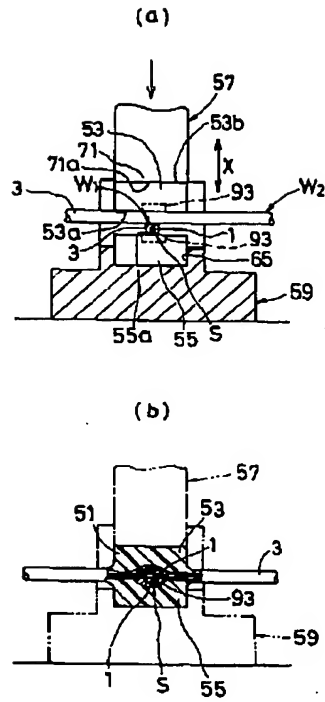
【图 20】



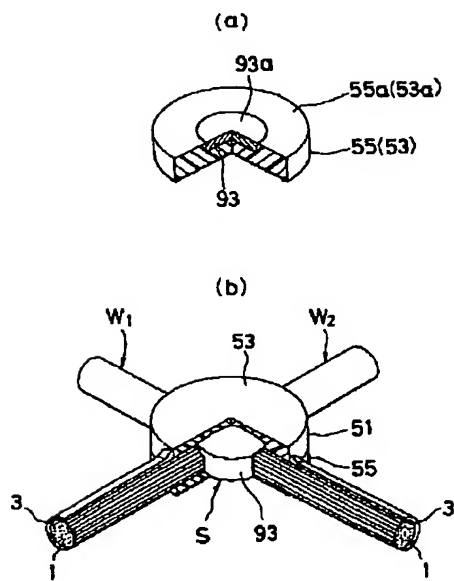
【図12】



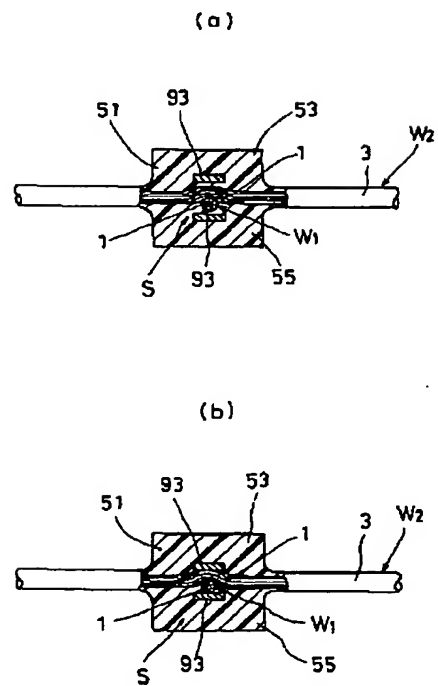
【図13】



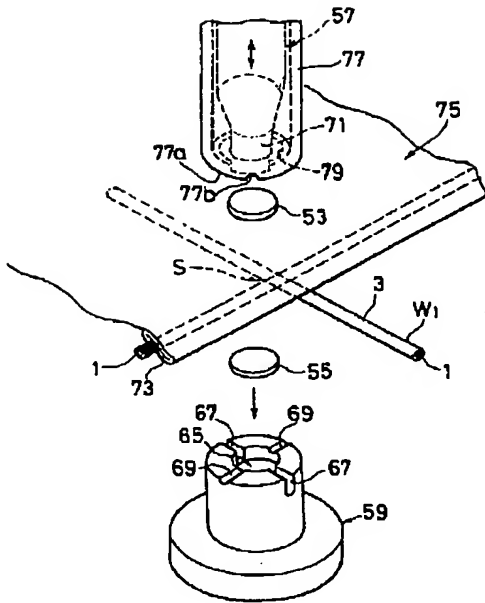
【図14】



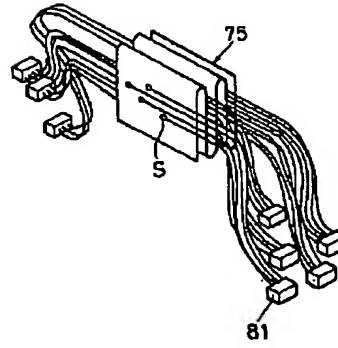
【図16】



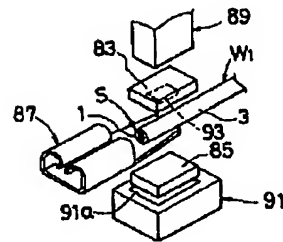
【図17】



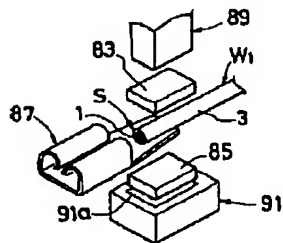
【図21】



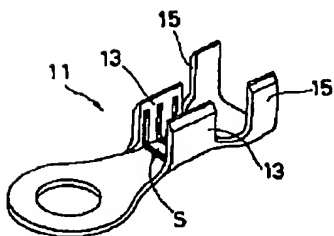
【図24】



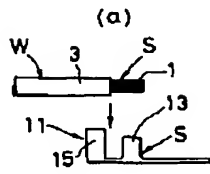
【図22】



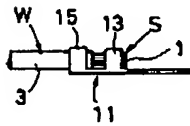
【図25】



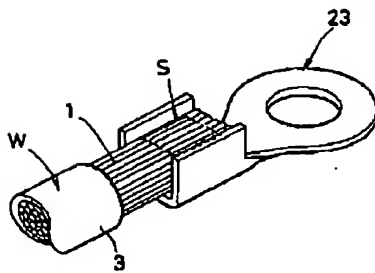
【図26】



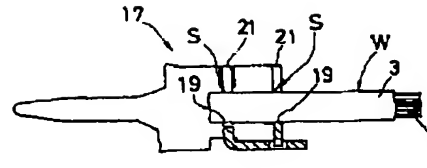
(b)



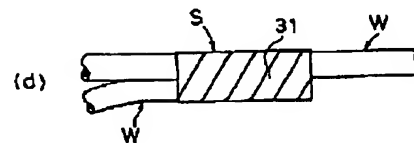
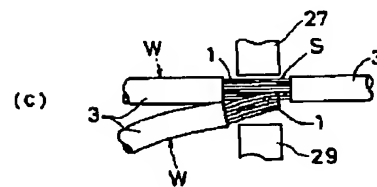
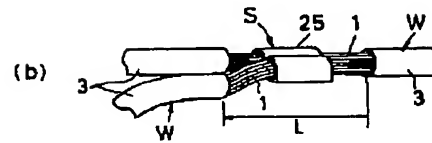
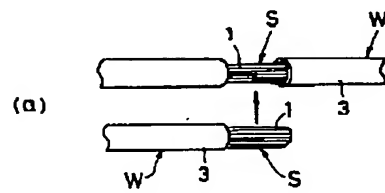
【図29】



【図28】



【図30】



—287—